# 取扱説明書

## 電力調節ユニット(パワーコントローラ) ＰＡ-３０００-ＨＺシリーズ

No.PA32J3 2009.01

ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みいただき，正しくお使いください。
誤った取扱いなどによる事故防止のために，本取扱説明書は最終的に本器をお使いになる方のお手もとに，
確実に届けられるようお取り計らいください。

| 形式をご確認下さい | 販売・計装業者の方へ | ご使用になる方へ |
|---|---|---|
| 本器の形式をご確認し，仕様を確かめて下さい | 本取扱説明書は，最終ユーザの方へ渡る様にして下さい | 本取扱説明書は，本器を廃棄するまで大切に保管して下さい |

## 目　次



### ■形式コード

本器の上部に形式コードを表すラベルがあります。

ＰＡ－３□□□－ＨＺ

定格電流
０２０：　２０Ａ
０３０：　３０Ａ
０４０：　４０Ａ
０５０：　５０Ａ
０７５：　７５Ａ
１００：１００Ａ

●付属品

| 名称 | 備考 | 数量 |
|---|---|---|
| 取扱説明書 | 本書 | １冊 |

# 安全上のご注意

## 1. ご使用の前提条件

本器は，屋内の計装用パネル内部に取り付けてお使いになる構造で設計してあります。

## 2. 本器に使用のシンボルマーク

●本器での使用

| ラベル | 意味 |
| --- | --- |
| アラート シンボルマーク | 感電やけがなどの恐れがある，取り扱いに注意する箇所です。 |
| 高温注意 | 火傷の恐れがある，高温になる箇所（放熱フィン）です。 |
| 接地端子 | 感電を防ぐため，接地部（取付穴）を電源設備の保護導体端子に接続して下さい。 |
| RATING □□A 定格電流 | 定格電流です。最大負荷電流がこれ以下であることを確認して下さい。 |

●本書での使用

| ラベル | 意味 |
| --- | --- |
| 警告 | 使用者が死亡または重傷を負う恐れがある場合を示します。 |
| 注意 | 使用者が軽傷を負ったり，物的な損害が充分に予測できる場合を示します。 |
| 参考 | 取り扱いや操作などの補完で，知っていると便利な項目です。 |

## 3. 本器の概要

小形・軽量でパネル実装密度の高い単相用パワーコントローラです。位相制御／分周制御切換，ソフトスタート時間の設定，下限設定などが可能で，幅広い加熱制御に使用できます。

## 警告／注意

### 1. 取付方向
風洞構造による通風冷却効果を生かすため垂直方向とし，主回路端子（Ｕ１，Ｕ２）を下にして下さい。

### 2. 机上での使用は禁止
故障の原因となったり，転倒などで人体に危害を及ぼす恐れがあります。必ずパネルに取り付けてご使用して下さい。

### 3. 設置環境
爆発性ガス，引火性ガス，または蒸気のある場所では，本器を動作させないで下さい。

### 4. 修理・改造の禁止
感電や火災，故障を避けるため，当社の認定サービス員以外の修理・改造・分解を禁じます。

### 5. 不審な場合は電源遮断
異臭や異常発熱など異常と感じた時は，電源の供給を遮断し，最寄りの営業所または販売店にご一報下さい。

## ■安全確保のお願い

### 1. 定格電流以下でのご使用
本器の上部にあるラベルで，定格電流を確認して下さい。

### 2. 負荷を接続してから電源投入
負荷を接続しない状態では，絶対に電源を入れないで下さい。故障の原因になります。

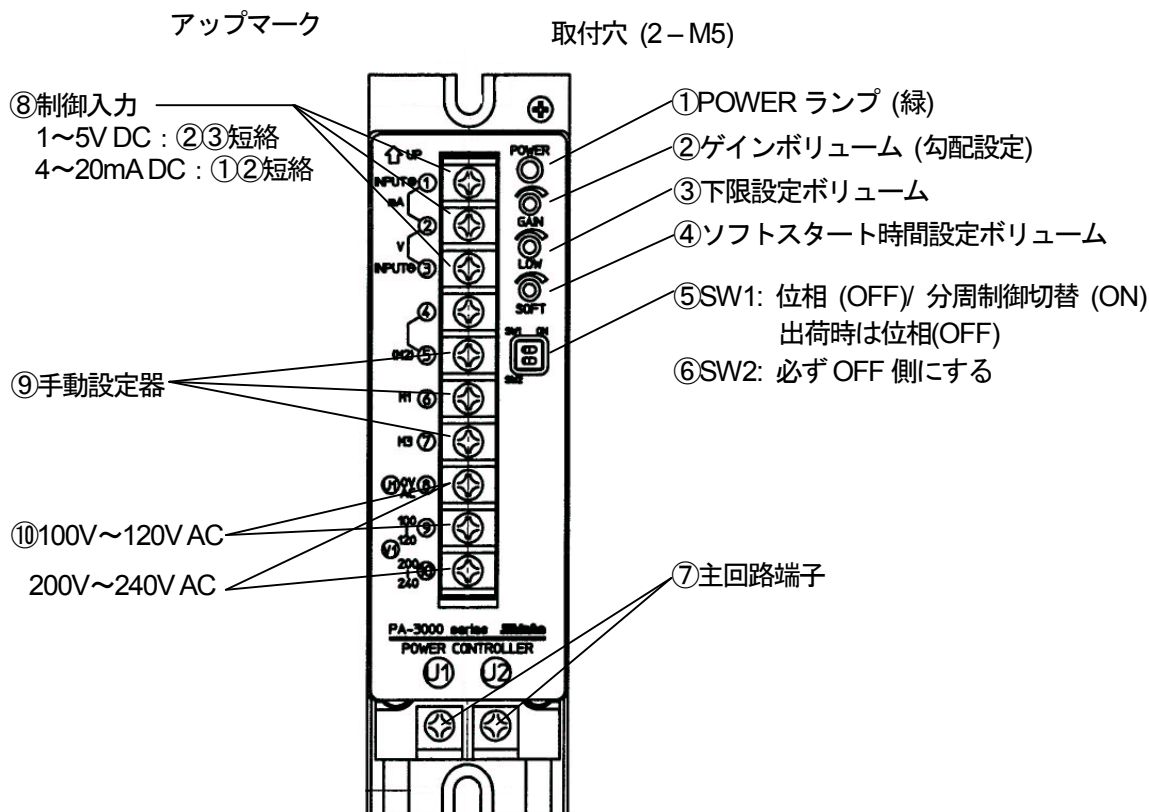
### 3. 適用負荷
抵抗負荷です。位相制御に切り換えて使用される場合のみ，誘導性負荷（変圧器一次側制御，磁束密度 1.25T以下）が適用できます。

### 4. 速断ヒューズの取付
サイリスタ素子の保護のため，速断ヒューズ（アクセサリ）を設置して下さい。

### 5. デジタル機器への対策
位相制御に切り換えて使用されますと，高調波ノイズが発生します。絶縁トランスの使用や，動力線から離すなどの対策を講じて下さい。

### 6. 未使用端子の使用禁止
故障の原因になりますので，何も接続しないで下さい。

# 1. 各部の名称

外観は，定格電流により３種類あります。下図は，３０Ａを示します。他のタイプも，構成は同じです。

| 名称 | 機能 |
|---|---|
| ① POWERランプ | 電源端子 ⑧ ⑨ ⑩ に電源が供給されると，点灯（緑）します。<br>電源投入時，電源周波数を判別している間だけ点滅します。 |
| ② ゲインボリューム<br>(勾配設定) | 勾配設定ができます。右へいっぱいで１００%になります。通常は１００%で使用します。<br>電流／電圧入力時は，外部にも勾配設定器が付けられます。 |
| ③ 下限設定ボリューム | 制御入力が０%（またはH－C端子間がON）の時の出力値が設定できます。左へいっぱいで出力値が０%になります。通常は０%の位置で使用します。接点入力時は，外部に下限設定器が付けられます。 |
| ④ ソフトスタート時間設定<br>ボリューム | ソフトスタート時間の設定ができます。左へいっぱいで約1秒，右へいっぱいで約２０秒になります。 |
| ⑤ ＳＷ１ | 分周制御（ON）にするか，位相制御（ＯＦＦ）にするかの切換スイッチです。 |
| ⑥ ＳＷ２ | このスイッチは，未使用です。必ずＯＦＦにして下さい。 |
| ⑦ 主回路端子 | サイリスタ素子に流れる主回路の端子（Ｕ１，Ｕ２）です。 |
| ⑧ 制御入力 | 出力を制御する電流（４～２０mA DC)，または電圧（1～５V DC）信号を与える入力端子です。 |
| ⑨ 設定器接続 | ①電流／電圧入力時…外部に設ける勾配設定器，手動設定器を接続する端子です。<br>②接点入力時…調節計からの出力信号（ⒽⒸⓁ）と，上限設定器及び下限設定器を接続する端子です。 |
| ⑩ 電源 | 本器に電源を供給する端子です。１００～１２０V ACは ⑧ ⑨ 端子，２００～２４０V ACは ⑧ ⑩ 端子に接続します。 |

# 2. 取付

| ⚠警告 | 感電を防ぐため，本器に電源が供給されている場合は，供給元の電源を切ってから作業を行って下さい。<br>本器は，設定器類のアクセサリを除き，パネル内部に取り付けるパネルバックタイプです。 |
|---|---|

## 2.1 取付に当たっての注意事項

①アップマーク（⇧）が，上になるように取り付けます。

②ちりやほこりの少ない，風通しの良い場所に設置して下さい。

③高温を発生する機器などからは避けて下さい。

④本器の上下には，放熱空間（２００㎜以上）をとって下さい。

⑤振動や衝撃のある場所は避けて下さい。

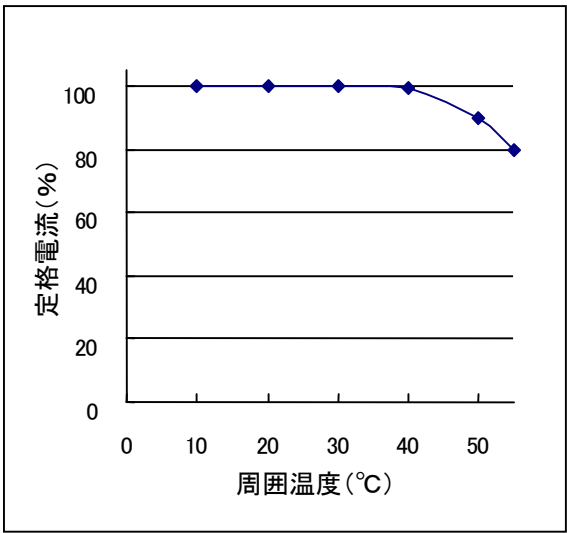
⑥腐食性ガスの発生する場所では，使用できません。

⑦定格電流は，周囲温度４０℃を基準にしています。４０℃を越える場合は，右図によって負荷電流を低減して下さい。（動作温度は，５５℃までです。この時は，定格電流の８０％以下でご使用下さい。）

⑧取付板（パネルなど）は，十分な強度を確保して下さい。
（鉄板なら１㎜以上）

**参考** アクセサリの取付

「**8. アクセサリ**」の項に，外形図・取付図がありますので，参照して下さい。

●周囲温度と許容電流

●定格電流と質量

| 定格電流 | 質量 |
|---|---|
| ２０Ａ | 約１．０kg |
| ３０Ａ | 約１．０kg |
| ４０Ａ | 約１．３kg |
| ５０Ａ | 約１．３kg |
| ７５Ａ | 約１．９kg |
| １００Ａ | 約１．９kg |



## 2.2 取付寸法図

**２０Ａ，３０Ａの場合**

※横に並べて取り付ける場合の最小間隔

**４０Ａ，５０Ａの場合**

※横に並べて取り付ける場合の最小間隔

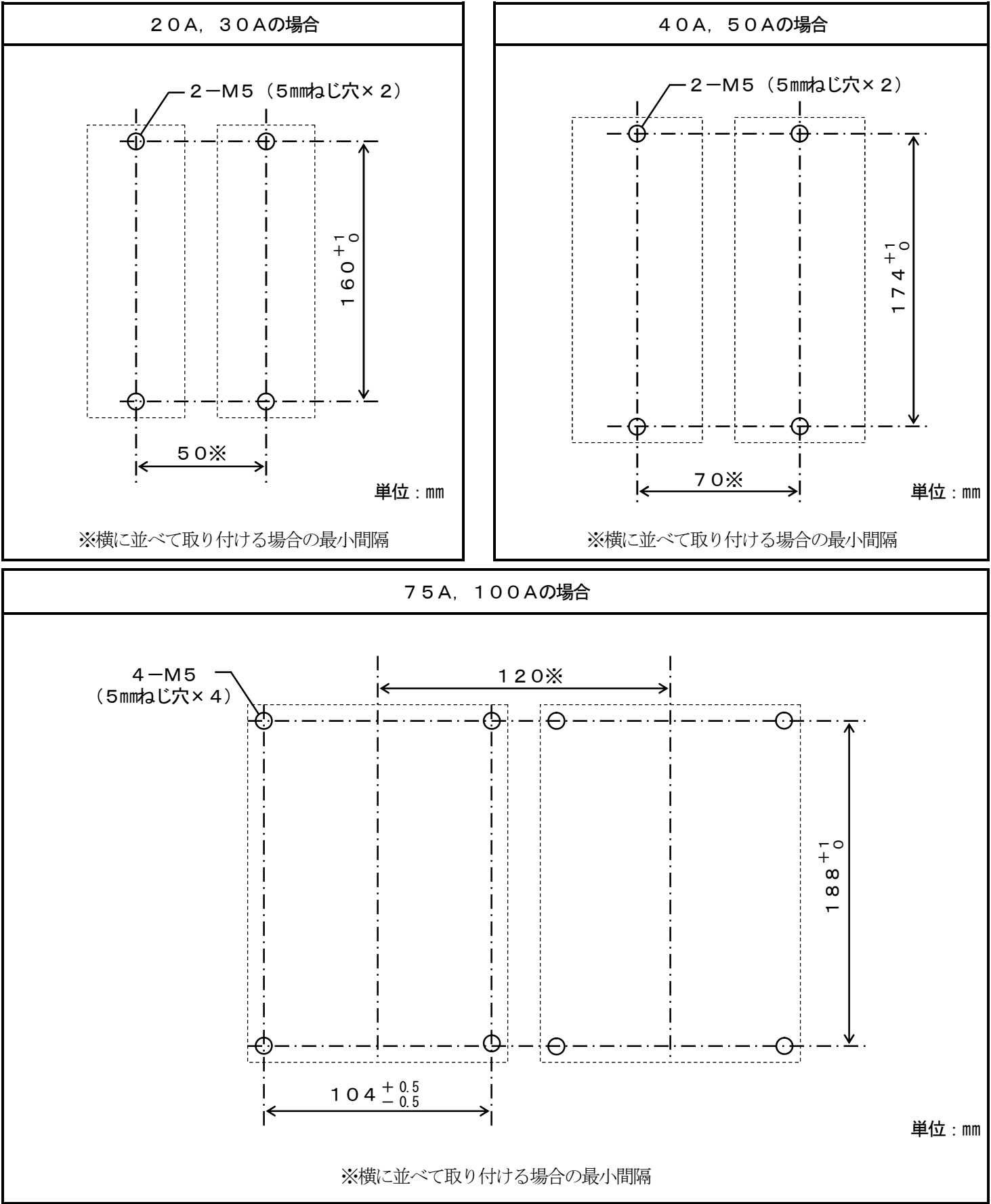
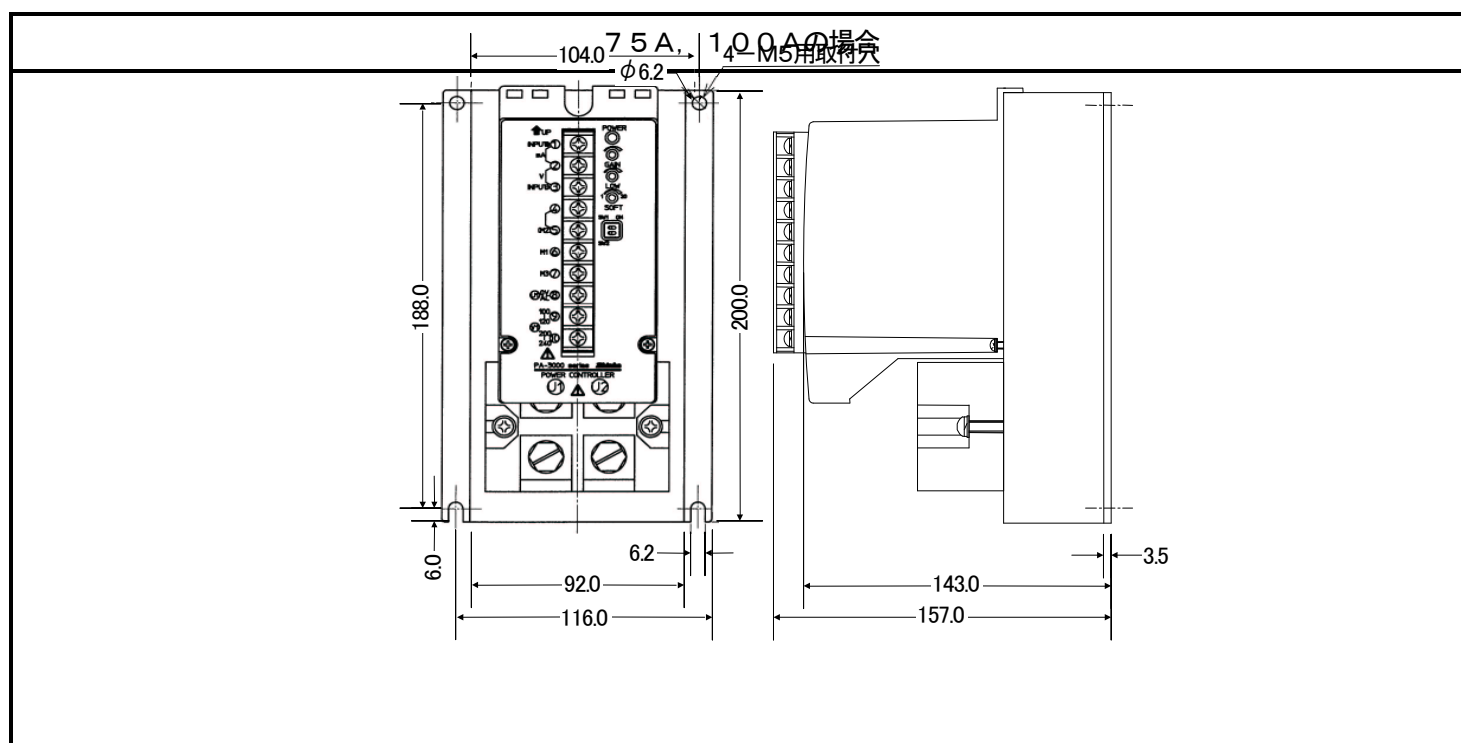
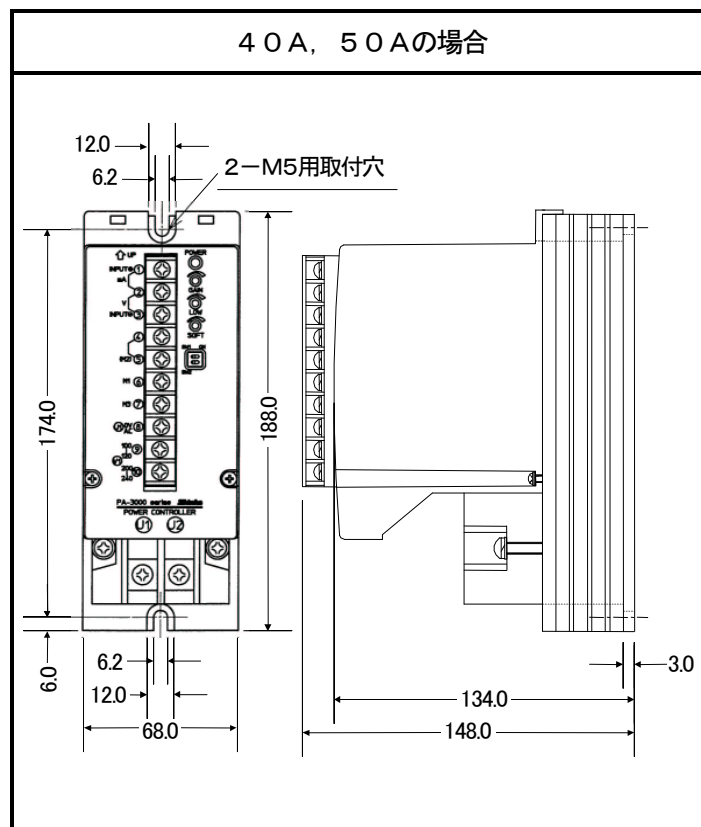
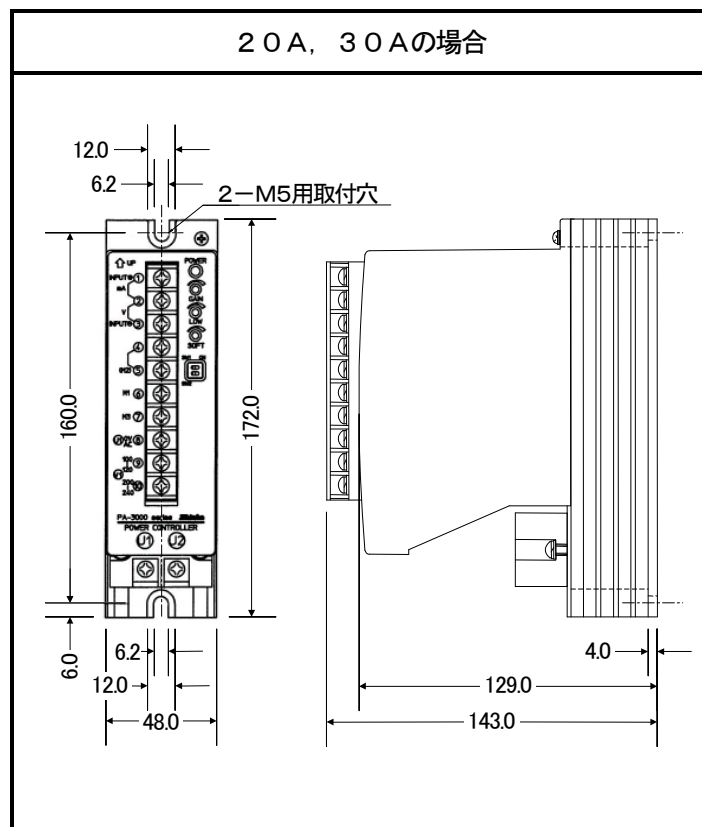
**７５Ａ，１００Ａの場合**

※横に並べて取り付ける場合の最小間隔

（注）本器の上下には，放熱空間を２００㎜以上とって下さい。

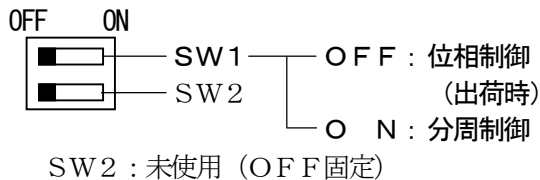
# 3. 外形寸法図

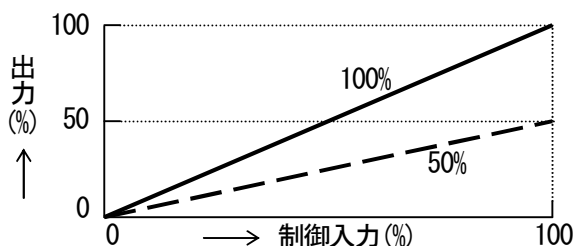
７５Ａ，１００Ａの場合

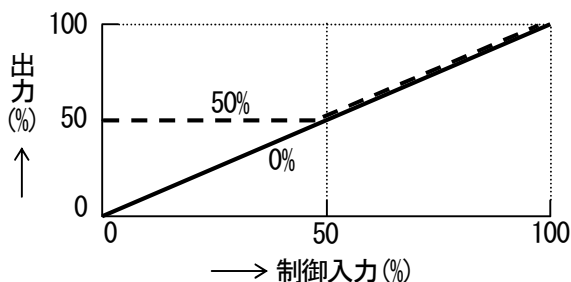
104.0
φ6.2
4－M5用取付穴
188.0
200.0
6.0
6.2
92.0
116.0
3.5
143.0
157.0

# 4. 設定

| ⚠注意 | 制御方式の切り換えを行う場合は，主回路の供給電源を遮断しておいて下さい。勾配設定，下限設定を行う場合は，出力の急変が生じて負荷や周辺装置に影響がでます。設定変更は，徐々に行って下さい。 |
|---|---|

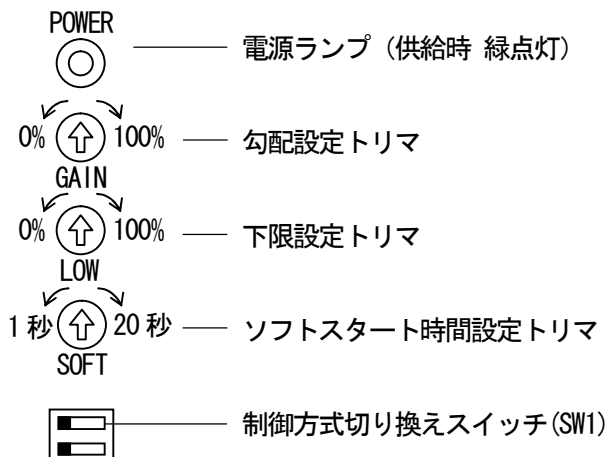
## 4.1 制御方式の切り換え（SW1）

ＳＷ２：未使用（ＯＦＦ固定）

## 4.2 勾配設定（GAIN）

| 外部の勾配設定器接続 | |
|---|---|
| 無 | 有 |
| このトリマで勾配を設定します。 | このトリマは１００％にしておき，外部の勾配設定器で設定します。 |

## 4.3 下限設定（LOW）

制御入力０％時の出力値を設定するものです。通常は，０％（左いっぱい）で使用します。

※上図は，勾配設定が１００％の場合です。

## 4.4 ソフトスタート時間設定（SOFT）

左いっぱいで約１秒，右いっぱいで約２０秒になります。

**参考1** 制御方式について

●**位相制御**‥電源の半サイクル（１８０°）内での導通角θ（ONのタイミング）を変化させて，出力を制御する方法です。分周制御に比較して制御が連続になり，変圧器の一次側制御にも使用できます。ただし，出力に高周波を含むため，外部にノイズを与える要因になります。

●**分周制御**‥電源の１サイクルごとに，ON／OFFを決定して出力を制御する方法です。必ず０Ｖ（ゼロクロス点）電圧よりONするため，位相制御と比較してノイズ発生の要因が少なくなります。ただし，ONのサイクルの際は，最大電流が流れこれが断続するため，フリッカー等が起こる場合があります。

**参考2** ソフトスタートについて

電源投入時や制御入力値の急変時は，所定の出力値まで徐々に出力が増していく機能です。変圧器の一次側制御の出力急変による，サージ電流の発生も防げます。本器では，出力０％→１００％までの時間を，約１～２０秒の間で任意に設定することができます。

# 5. 結線

| ⚠警告 | ①感電を防ぐため，供給元の電源を遮断してから結線作業を行って下さい。<br>②結線作業は，配線の基礎知識を持ち，実務経験をお持ちの方が行って下さい。 |
|---|---|

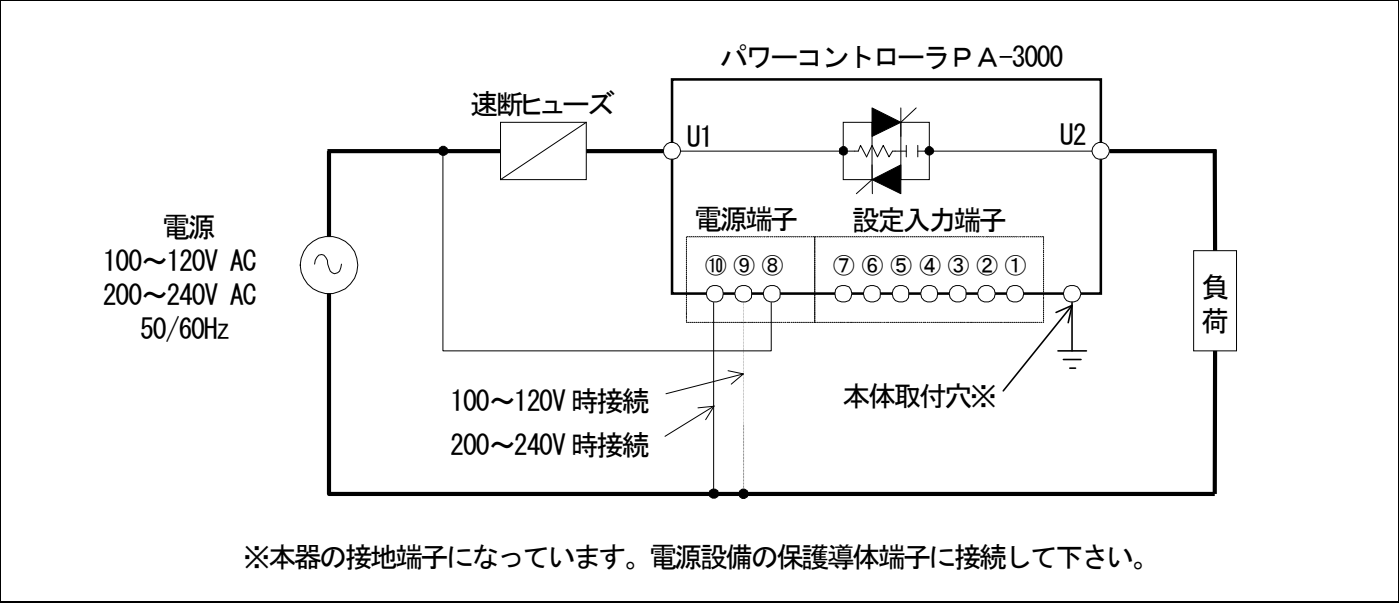
## 5.1 結線に当たって

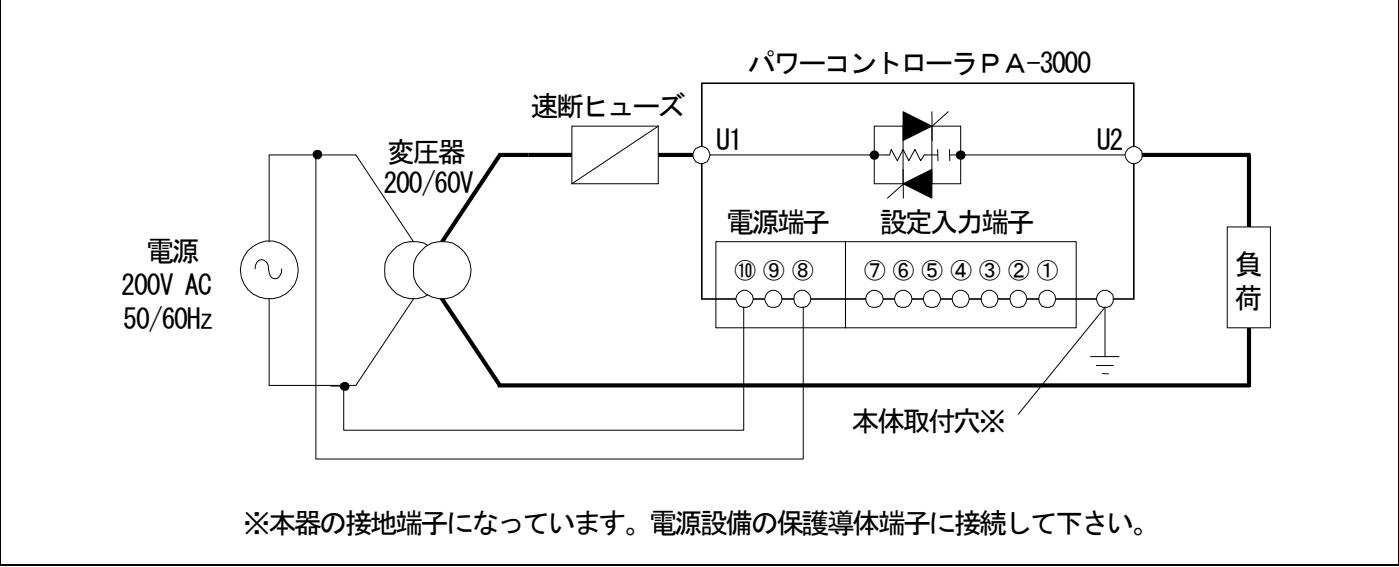
◆主回路の結線は，負荷電流に対して充分余裕のある電線を使用して下さい。
◆その他の端子への配線は，０．３～０．７５$mm^2$の電線をひねり合わせて下さい。

## 5.2 主回路端子／電源端子（Ｕ１，Ｕ２／⑧⑨⑩）

主回路（Ｕ１，Ｕ２）と電源（⑧⑨⑩）の相を，必ず合わせて下さい（Ｕ１と⑧，Ｕ２と⑨または⑩）。相が異なっていると正常な出力が得られません。

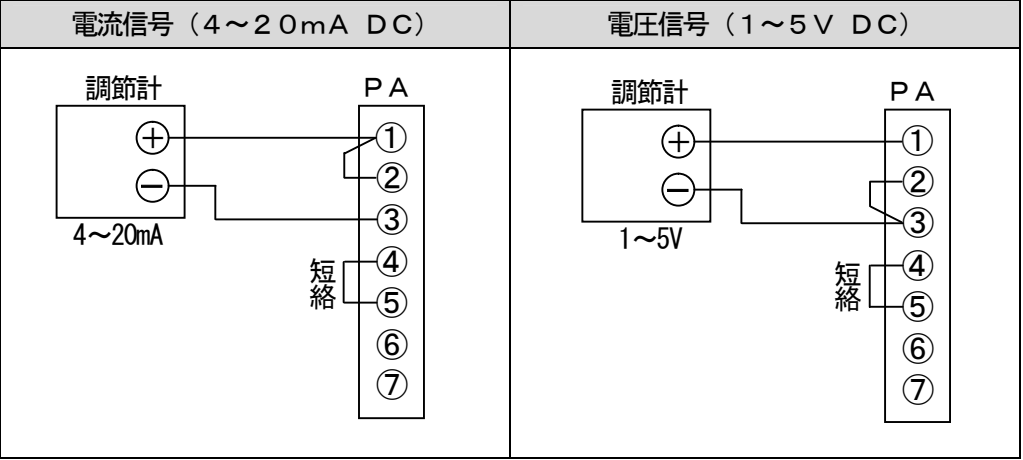
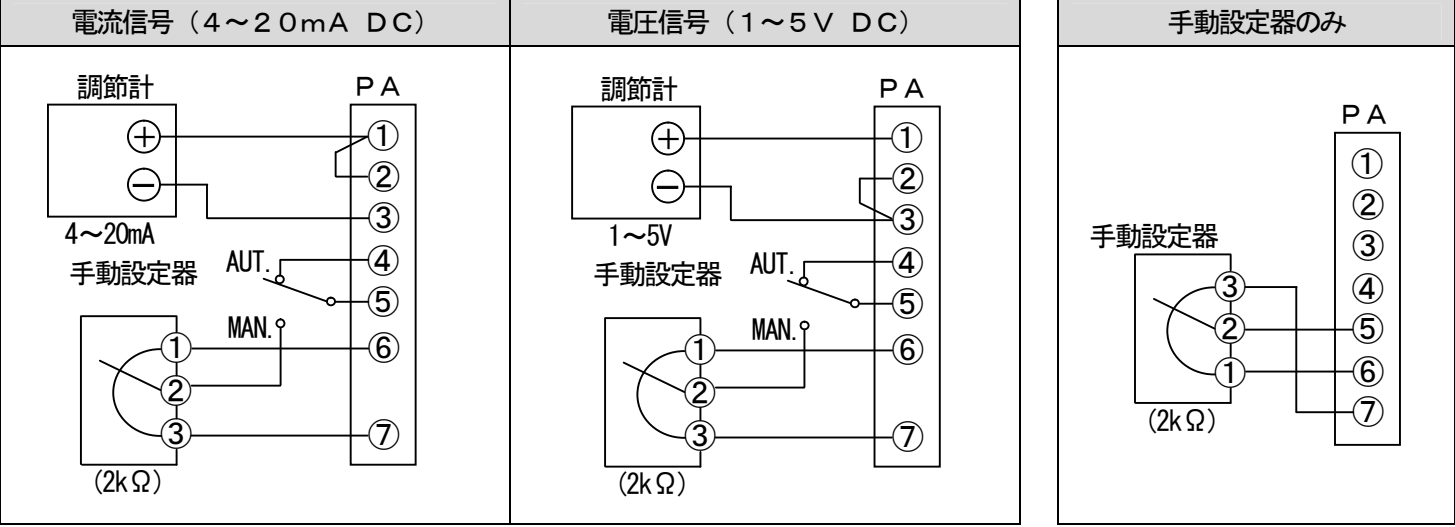
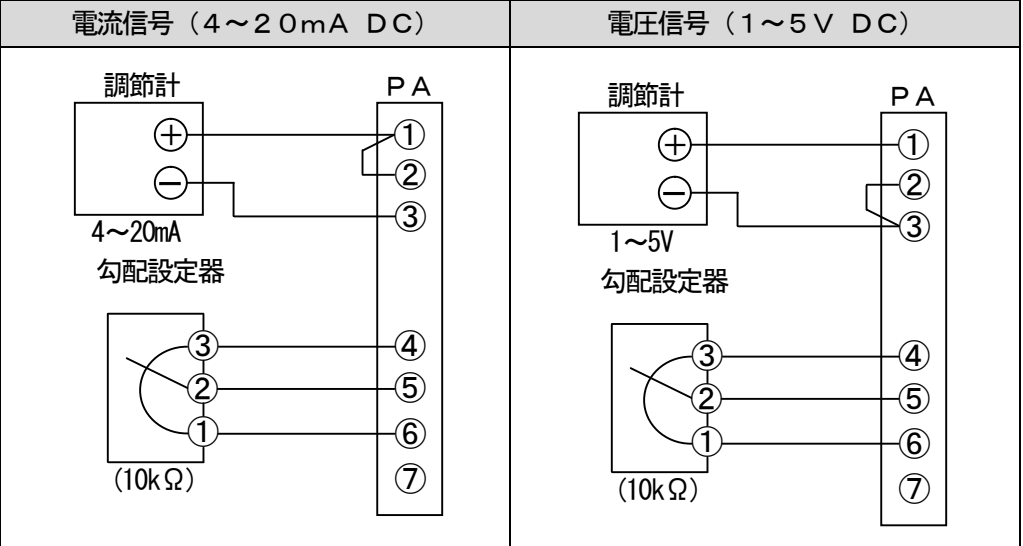
1) 主回路の電圧：１００～１２０Ｖ ＡＣまたは２００～２４０Ｖ ＡＣの場合

※本器の接地端子になっています。電源設備の保護導体端子に接続して下さい。

2) 主回路の電圧：１００～１２０Ｖ ＡＣまたは２００～２４０Ｖ ＡＣ以外の場合

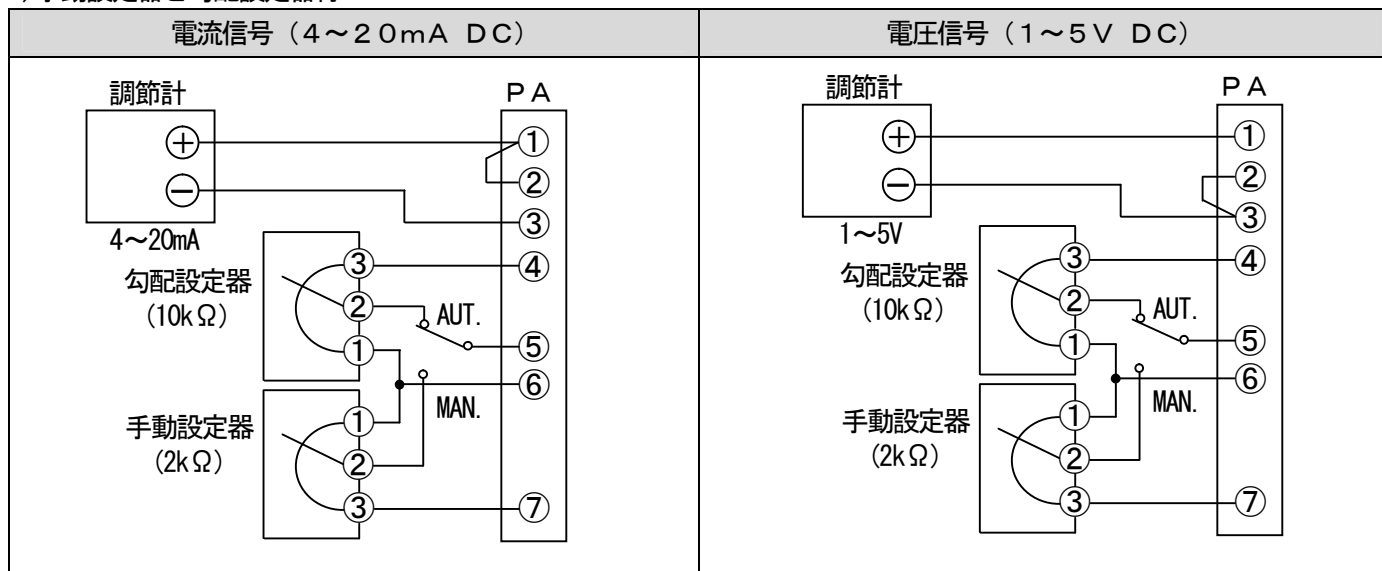
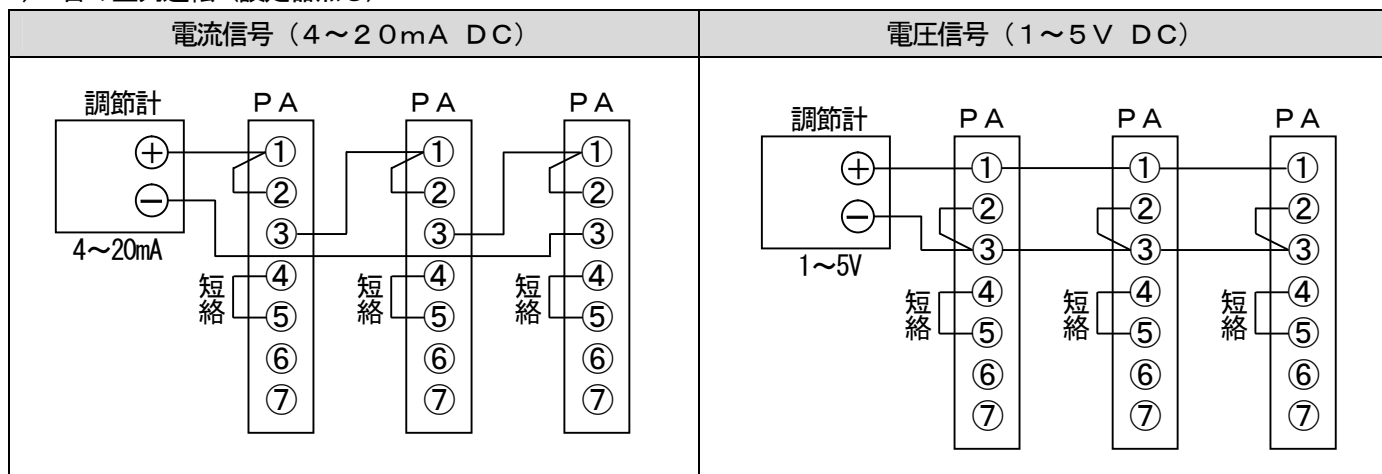
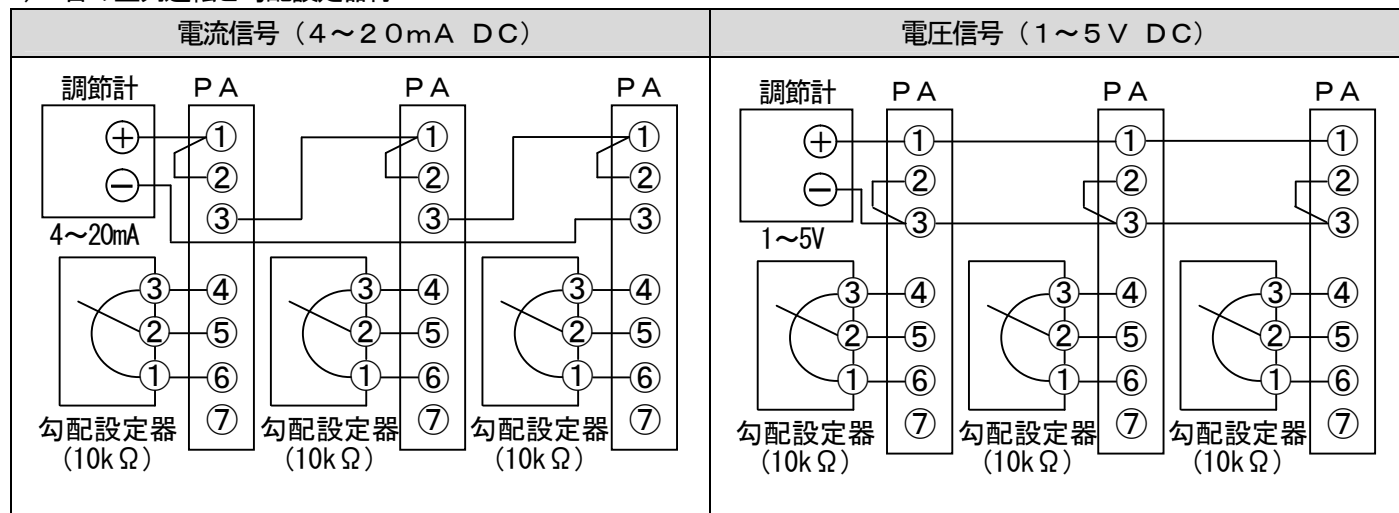
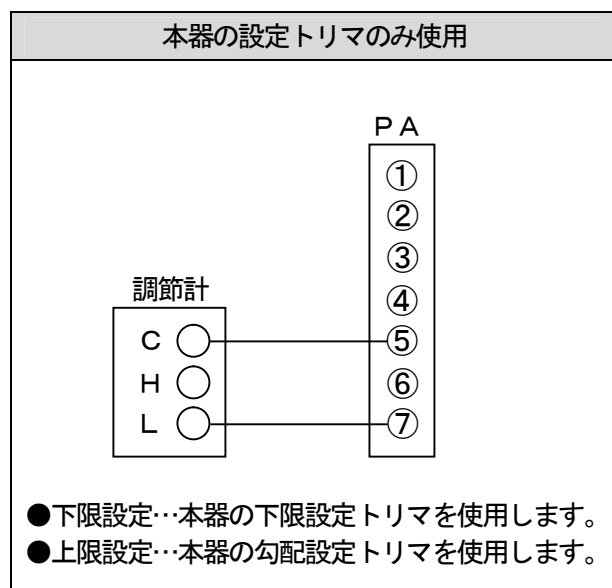
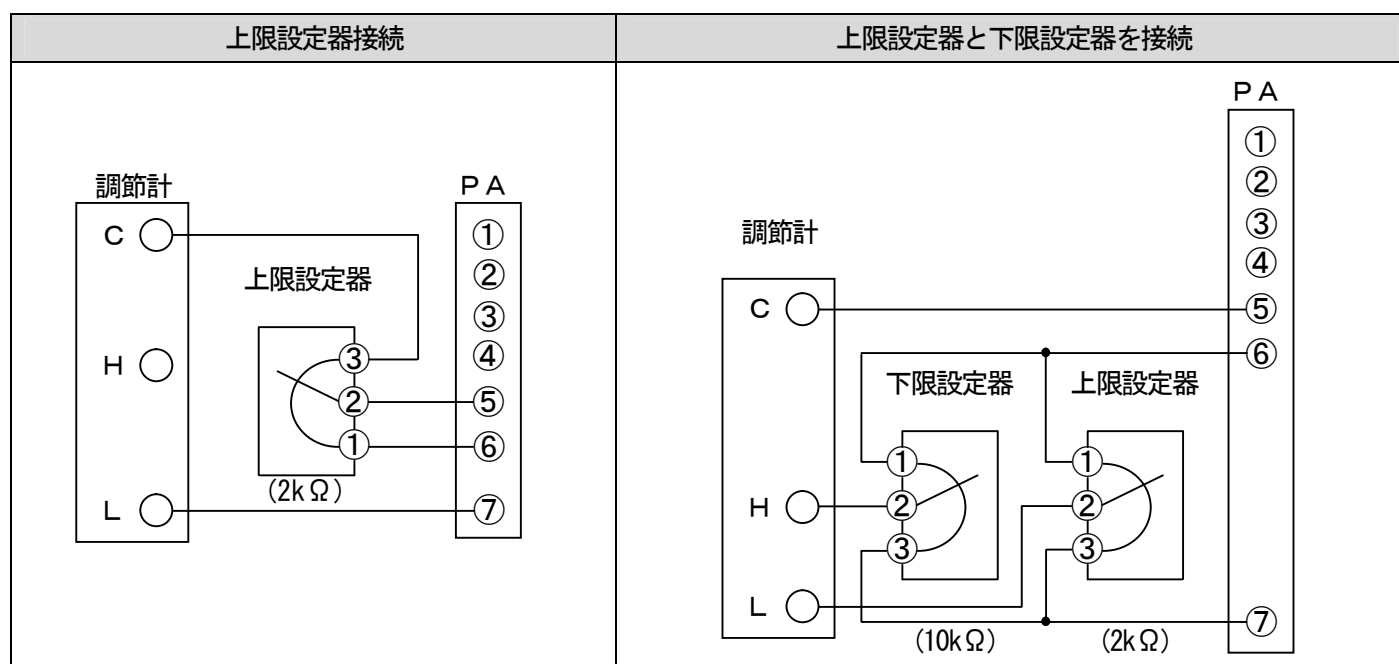
※本器の接地端子になっています。電源設備の保護導体端子に接続して下さい。

## 5.3 設定入力端子（①～⑦）

### 5.3.1 電流／電圧入力信号

1) 設定器無し

| 電流信号（４～２０mA DC） | 電圧信号（１～５Ｖ DC） |
|---|---|
| 調節計 ⊕ ⊖ 4～20mA ／ ＰＡ ①②③④⑤⑥⑦ 短絡 | 調節計 ⊕ ⊖ 1～5V ／ ＰＡ ①②③④⑤⑥⑦ 短絡 |

2) 手動設定器付

3) 勾配設定器付

4) 手動設定器と勾配設定器付

5) ３台の並列運転（設定器無し）

6) ３台の並列運転と勾配設定器付

## 5. 3. 2 接点入力信号

# 6. 運転

## 6.1 確認

| 警告 | 感電を防ぐため，本器への供給電源を遮断してから作業を行って下さい。 |
|---|---|

①誤配線がないか，接続不良がないか確かめて下さい。
②電源電圧，負荷容量が本器の定格に対して適正であるか確認して下さい。
③絶縁抵抗の測定は，５００Ｖメガーで行って下さい。絶縁耐圧試験は，主回路端子Ｕ１，Ｕ２を短絡した状態で行って下さい。
④本器は，自冷式のため高温になります。放熱効果を妨げないよう，アップマーク（⇧）が必ず上になるように取り付けて下さい。これ以外の向きで取り付けますと，内部が高温になり，故障やトラブルの原因になります。
⑤制御方式の切換を再確認して下さい。

## 6.2 運転

**1) 自動運転の場合**

①調節計の目標値（ＳＶ）を設定します。
②自動／手動切換が接続してある場合は，自動（AUTO）側に切り換えます。
③勾配設定を行います。
④安定した制御が行われていることを確認します。不安定な場合は，調節計のパラメータ（特にＰＩＤ定数）変更や，勾配設定を適度に修正します。

**2) 手動運転の場合**

①自動／手動切換が接続してある場合は，手動（MANUAL）側に切り換えます。
②手動設定で，希望の出力を設定します。
③温度を見ながら，手動設定を変更します。

# 7. 保守

## 7.1 日常の点検と保守

感電を防ぐため，本器への供給電源を遮断してから作業を行って下さい。

本器をいつも最良の状態でご使用いただくために，次の点検を行って下さい。

| 項目 | 内容 |
|---|---|
| 端子部のボルトやねじの締め付け | 特に大きな電流が流れる主回路端子（Ｕ１，Ｕ２）部のボルトは，締め付けが緩むと発熱を生じ，配線などを焼損する恐れがあります。 |
| 清掃 | 鉄粉などの導電性のほこりが舞っている場所では，ほこりが付着して絶縁性が悪くなり，故障やトラブルの原因になります。付着物を掃除機などで清掃して下さい。 |

## 7.2 寿命部品

当社の認定したサービス員以外は，部品交換による修理や改造は行わないで下さい。
寿命部品など部品交換のご要請は，当社の営業所または販売店にお願いします。

| 部品名 | 交換の目安 | 使用条件等 |
|---|---|---|
| 制御基板 | ５～８年 | 周囲温度が高いほど短くなります。また，雰囲気（ガスの種類，ちりやほこりの種類・程度など）によって大きく異なります。 |

# 8. アクセサリ（別売品）

## 8.1 各種設定器

| 形式 | 専用ポテンショメータ | 目盛板 | ツマミ |
|---|---|---|---|
| 外形図 | | | |

## 8.2 ヒューズユニット

| 適用電流 | ２０Ａ用 | 適用電流 | ３０～１００Ａ用 |
|---|---|---|---|
| 仕様 | 速断ヒューズとホルダ | 仕様 | 速断ヒューズとカバー付ホルダ |



## 8.3 速断ヒューズ

各種取り揃えております。
詳細についてはお問合せください。

# 9. トラブルシューティング

## 1) 出力が出っぱなし

| 確認・現象 | 原因・処置 |
|---|---|
| ①負荷が開放でないか | 負荷を正しく結線します。 |
| ②下限設定は100%でないか | 下限設定を０%近くに設定して様子を見て下さい。 |

上記で正常にならない場合は，サイリスタ素子の故障と思われます。お買い上げの販売店または当社営業所にご連絡下さい。

## 2) 出力が制御入力に比例しない

| 確認・現象 | 原因・処置 |
|---|---|
| ①下限設定が高くないか | ０%近くに設定して様子を見て下さい。 |
| ②勾配設定が低くないか | １００%近くに設定して様子を見て下さい。 |
| ③電源と主回路の相が合っているか | 5.2項の結線図を参照し，相結線を合わせます。 |
| ④電源の歪みがないか | 電源波形に歪みがありますと，入力に比例した出力が得られません。<br>電源波形に歪みがない電源を使用して，様子を見て下さい。 |

上記で正常にならない場合は，本器の故障と思われます。お買い上げの販売店または当社営業所にご連絡下さい。

## 3) 出力が出ない

| 確認・現象 | 原因・処置 |
|---|---|
| ①電源ランプ（緑）が点灯しない | ①電源端子（⑧～⑩）が正しく結線されていない→正しく結線します。 |
| | ②主回路，負荷が正しく結線されていない→正しく結線します。 |
| ②電源ランプ（緑）が点灯している | ①電源と主回路の相が合っていない→5.2項の結線図を参照し，相結線を合わせます。 |
| | ②勾配設定が０%になっています→１００%近くに設定して様子を見ます。 |
| | ③入力結線（①～⑦端子）が誤っている→正しく結線します。 |
| | ④入力信号が正常でない→正常な入力信号を与えます。 |
| ③電源ランプ（緑）が点滅している | 電源の歪みがないか→2)④参照して下さい。 |

上記で正常にならない場合は，本器の故障と思われます。お買い上げの販売店または当社営業所にご連絡下さい。

# 10. 一般仕様

| 項目 | 仕様 |
|---|---|
| 相　　　数 | 単相 |
| 定 格 電 流 | ２０，３０，４０，５０，７５，１００A AC |
| 入 力 信 号 | ４～２０mA DC，１～５V DC，またはオンオフの接点信号 |
| 入 力 抵 抗 | １００Ω（４～２０mA DC），２５kΩ（１～５V DC） |
| 定 格 電 圧 | １００～１２０V　AC，２００～２４０V　AC（１００V系と２００V系は端子にて切換） |
| 許容電圧変動範囲 | 定格電圧の－１０%～＋１０% |
| 定 格 周 波 数 | ５０／６０Hｚ（自動判別） |
| 許容周波数変動 | 定格周波数の±２Hｚ（動作保証），±１Hｚ（性能保証） |
| 出 力 範 囲 | 定格電圧の０～９８% |
| 最小負荷電流 | ０．５A（出力９８%にて） |
| 適 用 負 荷 | 抵抗負荷，誘導性負荷（変圧器１次側制御：位相制御時のみ，磁束密度１．２５T以下） |
| 制 御 方 式 | 位相制御，フィードバック無し |
| | 分周制御，フィードバック無し |
| | *ディップスイッチにより切換 |
| 出力設定範囲 | 勾配設定…出力範囲の０～１００%（設定用トリマ内蔵） |
| | 下限設定…出力範囲の０～１００%（設定用トリマ内蔵） |
| その他の機能 | ソフトスタート・ソフトアップダウン（１～２０秒可変），瞬停復帰時ソフトスタート |
| 使用温度範囲 | －１５℃～５５℃（動作保証），０～４０℃（性能保証） |
| 使用湿度範囲 | ３０%～９０%RH（結露しないこと） |
| 絶 縁 抵 抗 | 主回路端子・電源端子・電源端子とケース間 ５００V DC ２０MΩ以上 |
| 耐　電　圧 | 主回路端子とアース間 ２０００V AC １分間 |